

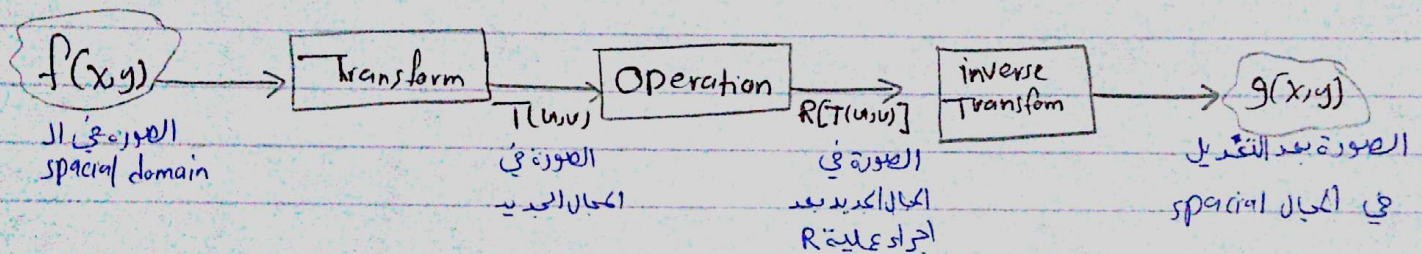
Filtering in frequency domain

الفترة من خلال المجال الترددي

في بعض الأحيان نحتاج أن نحول الصور من الـ Spatial domain الطبيعي لمجال آخر
عشان نعمل عليه عملية معينة بهدف تحسين الصورة وبذلك نرجعها لـ Spatial ثانية
وده بيتعم في كذا خطوة :-

أولاً :- تحويل الصورة Image Transformation

ثانياً :- إجراء العملية المراد بها تحسين جودة الصورة أو لأي هدف آخر في المجال الجديد
ثالثاً :- تحويل الصورة بالإنعكاس من المجال الجديد Transformed domain إلى
الـ (Spatial domain) أو المجال الأصلي للصورة



لما أن العنوان هو Frequency domain لازم نحول الصورة الأول ليه وده بيتعم من
خلاف Fourier transform وهو ليه نوعين :-

- 1- Continuous Fourier transform وهو على الصور الـ Analogous
- 2- Discrete Fourier transform للصور في حالة discrete

سبب اختيار FT :- سهل في إزالة الترددات الغير مرغوب فيها
أسرع في إجراء العمليات في الـ Frequency domain من Spatial domain

الترددات المنخفضة

Low Freq. :- وديه بتكون موجودة لا التغير يكون صغير زي

continuous surface أو سطح بتكونه حواف بدون حواف

High Freq. :- بتكون نتيجة الحواف أو (edges) أو noise

ترددات عالية

$$F(f(x)) = F(u) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-j2\pi ux} dx, F^{-1}(F(u)) = f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(u) e^{j2\pi ux} du$$

وجاء أن القانون فيه أن فالمفروض يكون ناتج عملية التحويل هو رقم مركب من قيمة وزاوية

القيمة الناتجة ديه بتعبر عن amplitude الخاص بموجات ال sin للكوتة لترددات الصورة ومكان بتعبر عن ال intensities اللي في الصورة وبالتالي العمليات هتكون على القيمة أو magnitude الناتج من عملية التحويل " DFT "

أما الزاوية (phase) فتعبر عن مكان ال objects في الصورة وبالتالي حش هانشتغل عليها .

سلايد (11) فيهم توضيح رياضي لفورير وتيفعة التمثيل الرياضي للناتج من عملية التحويل

كمثال لعملية التحويل في سلايد (12) مربع ارتفاعه A وعرضه W مقسوم على 2 على كل جانب موجب وسالب

محموعة مهمة " موجودة في المحاضرة ك note " يعني مهمة جدا

(1) الترددات اللي عليهاش قيمة (zero) املئها بتتناسب عكسيا مع عرض المربع W

(2) الارتفاعات بتتناقص كلما بادت عن ال origin

(3) الدالة (او الترددات) بتؤول إلى الصفر في النهايات في كلا الجانبين

سلايد (13) هي اثبات رياضي للدالة السابقة في سلايد (12)

* الفلترة في مجال الترددات * Filtering in frequency domain *

** عملية ال Convolution في المجال الطيفي spectral domain بتؤدى إلى

عملية ضرب في ال frequency domain

~~الفلتر ممكن تصفح في سلايد (14)~~

أنواع الفلاتر 1- Lowpass filter يمرر الترددات اللي أقل من cut-off frequency

2- highpass filter يمرر الترددات اللي أعلى من cut-off frequency

3- bandpass filter يمرر الترددات في range معين

4- Bandstop filter لا يمرر الترددات في range معين

* في سلايد (19) في صور الفلاتر و الجزء الأبيض هو الذي يفضل زي ما هو في الصورة والجزء الأسود
يتمثال عن الصورة

(ممكننا ملابقتنا صور الفلاتر فيه على الصور في سلايد (21) ...
لك حوز صور هو عبارة عن الصورة ~~هنا~~ في $spectrum$ على اليمين و $spectrum$ أو
الصورة في $frequency domain$ على الشمال

في هذا الصورتين التي تحت على اليمين هي الصورة الأصلية بدون فلاتر
لو جينا نطبق $lowpass filter$:- الدائرة الصغيرة التي جوه بس هي التي هاتدي والباقي مخرج
هايسر وبالتالي تخفني الترددات العالية أو بمعنى أصح ال $noise$ التي كانت موجودة
في الصورة الأصلية . وبه في الصورتين التي فوق على الشمال .

الصورتين التي فوق على اليمين هي الصورة الأصلية مع فلتري $high pass filter$ يعني
أنه في ال $spectrum$ شمال الدائرة الصغيرة في الوسط وساب الجزء الباقي
وفي الصورة ~~التي~~ في $spectral domain$ ساب ال $noise$ وشال اللون الثابت
الأبيض الذي اربع كان صتون بيه

الصورتين تحت في الشمال بعد نطبق ال $Bandpass filter$.

نرجع لسلايد (20) :-
ال $low pass filter$ بيثيل ال $noise$ وكان بيحل $blurring$ أو بهتان للصورة
ال $high pass filter$ بيبيرز حواف الصورة بس

في سلايد (22) مثال على ال $band stop filter$

هو عارف أن ال $noise$ الذي في الصورة الأصلية ليها $frequency range$ معين
فراح على $Band stop filter$ لـ $range$ ده عشان يثيل ال $noise$ من غير
ما يهل $blurring$ للصورة عشان كده استعمل $band stop filter$
وما استعملش ال $low pass filter$ اللي كان هيلحل $blurring$ للصورة .